

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Akihiro OZAKI et al. :
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**
Filed February 25, 2004 : Attorney Docket No. 2004_0292A

APPARATUS FOR MEASURING
SPECIFIC ABSORPTION RATE OF
RADIO COMMUNICATION APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975


Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-48913, filed February 26, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Akihiro OZAKI et al.

By 
Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicants

MSH/jmj
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
February 25, 2004



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 6 日
Date of Application:

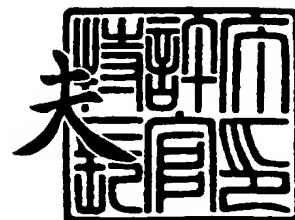
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 8 9 1 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 8 9 1 3]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 1 5 0 8



【書類名】 特許願

【整理番号】 2022050044

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01R 29/08

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 尾崎 晃弘

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 小川 晃一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニ
 ックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

 【氏名】 小柳 芳雄

【発明者】

 【住所又は居所】 石川県金沢市西念一丁目 1 番 3 号 株式会社パナソニッ
 クモバイル金沢研究所内

 【氏名】 斎藤 裕

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 梶原 正一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニ
 ックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

 【氏名】 浅山 叔孝



【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 S A R 測定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 つ以上の微小ダイポールアンテナにより構成された微小ダイポールアレーの近傍磁界を 2 乗した値と、2 つ以上の微小ダイポールアンテナにより構成された微小ダイポールアレーの S A R とから得られる係数分布 α に、被測定携帯無線機の近傍磁界分布の 2 乗した値を乗じることによって、被測定携帯無線機の S A R を算出する S A R 測定方法。

【請求項 2】 前記微小ダイポールアレーとして 1 次元アレーを用いることを特徴とする請求項 1 記載の S A R 測定方法。

【請求項 3】 前記微小ダイポールアレーとして 2 次元アレーを用いることを特徴とする請求項 1 記載の S A R 測定方法。

【請求項 4】 前記微小ダイポールアレーとして微小ダイポールを人体頭部側面に沿った線上に配置した 1 次元アレーを用いることを特徴とする請求項 1 記載の S A R 測定方法。

【請求項 5】 前記微小ダイポールアレーとして微小ダイポールを人体頭部側面に沿った面上に配置した 2 次元アレーを用いることを特徴とする請求項 1 記載の S A R 測定方法。

【請求項 6】 前記微小ダイポールアレーを固定する固定治具を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の S A R 測定方法。

【請求項 7】 前記固定治具が樹脂または木材で構成されていることを特徴とする請求項 6 記載の S A R 測定方法。

【請求項 8】 前記固定治具の樹脂としてポリテトラフルオロエチレン樹脂またはアクリル樹脂を用いたことを特徴とする請求項 7 記載の S A R 測定方法。

【請求項 9】 前記固定治具に移動機構を備えたことを特徴とする請求項 6 記載の S A R 測定方法。

【請求項 10】 前記移動機構は、微小ダイポールアレーを傾斜させる機構を備えたことを特徴とする請求項 9 記載の S A R 測定方法。

【請求項 11】 前記移動機構は、微小ダイポールアレーを回転させる機構を備

えたことを特徴とする請求項 9 記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 2】前記微小ダイポールアレーは、微小ダイポールが等間隔に配置されていることを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれかに記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 3】前記微小ダイポールアレーは、微小ダイポールの配置間隔を d とし、測定距離を h とした場合、 $d \leq 1.1h$ となるように配置間隔 d を決めることを特徴とする請求項 1 2 記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 4】前記微小ダイポールアレーは、微小ダイポールの配置間隔を d とし、測定距離を h とした場合、 $d \leq 1.3h$ となるように配置間隔 d を決めることを特徴とする請求項 1 2 記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 5】前記微小ダイポールアレーは、微小ダイポールの向きを全て揃えて配置されていることを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれかに記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 6】前記微小ダイポールアレーは、隣り合う微小ダイポールが直交するように配置されていることを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれかに記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 7】前記微小ダイポールアレーは、微小ダイポールそれぞれに発振器を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 8】前記微小ダイポールアレーは微小ダイポールそれぞれに発振器からの信号を分配する分配器を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の S A R 測定方法。

【請求項 1 9】平板形状のダイポールアンテナの近傍磁界の 2 乗値と、平板形状のダイポールアンテナの S A R とから得られる係数分布 α に、被測定携帯無線機の近傍磁界分布の 2 乗値を乗じることによって、被測定携帯無線機の S A R を算出する S A R 測定方法。

【請求項 2 0】前記平板形状のダイポールアンテナは、大きさの異なる 2 枚の平板によって構成されていることを特徴とする請求項 1 7 記載の S A R 測定方法。

【請求項 2 1】前記平板形状のダイポールアンテナには整合回路が設けられて

いることを特徴とする請求項 17 記載の SAR 測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は携帯無線機の SAR 測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話機等の携帯無線機の普及が非常に進んでいる。それに伴い、携帯無線機から放出される電磁波が人体に与える影響が問題となってきた。この指標を与える一般的なものに比吸収率 (SAR: Specific Absorption Rate) がある。

【0003】

SAR とは、生体が電磁界にさらされることによって単位質量に吸収される電力である。SAR は次式によって表される。

【0004】

【数 1】

$$SAR = \frac{\sigma E^2}{\rho}$$

【0005】

ここで、[V/m] は電界強度、[S/m] は生体組織の導電率、[kg/m³] は密度である。

【0006】

郵政省の電気通信技術審議会答申の「人体側頭部の側で使用する携帯電話端末等に対する比吸収率の測定方法」に示されている SAR の評価では、形状・寸法、頭部組織の電気的特性を人体に模擬させた人体モデル (ファントム) を使用する。このファントムを使用して、人体内に生ずるであろう SAR を実験的に推定している。

【0007】

SARについては世界的に法規制が進んでおり、このため携帯電話等の携帯無線機の生産工程においてSAR検査が必要不可欠となる。そこで、この検査を簡便かつ、迅速に行う手段が求められる。

【0008】

簡易的なSAR推定方法の第1の従来例として、ファントム表面における磁界強度Hより実験的に求める方法が提案されている（例えば非特許文献1）。この方法によれば、人体表面上に発生するSARの分布には、（数2）の関係式が成り立つことが確認されている。

【0009】

【数2】

$$SAR \propto H^2$$

【0010】

また、SARは自由空間における磁界とも高い相関があることが確認されている。第2の従来例は、これを利用してSARを推定する手法を用いている。この方法はまず、基準とするアンテナ又は携帯無線機の自由空間における磁界強度分布 H_{ref} の2乗値とSAR分布 SAR_{ref} との比で求まる係数を測定点ごとに求め、係数分布 α を算出する（数3）。

【0011】

【数3】

$$\alpha(x, y) = \frac{SAR_{ref}(x, y)}{H_{ref}^2(x, y)}$$

【0012】

そして、被測定携帯無線機の自由空間における磁界強度分布 $H_{measure}$ を測定する。被測定携帯無線機のSAR値である $SAR_{calculate}$ は、測定した磁界強度分布 $H_{measure}$ に先の係数 α を乗じて（数4）式にて算出される。

【0013】

【数 4】

$$SAR_{calculate}(x, y) = \alpha(x, y) H_{measure}^2(x, y)$$

【0014】

一例として、図18に示すような $\lambda/2$ ダイポールアンテナ101とその近傍に配置したIEEE SCC (Standards Coordinating Committee) 34基準の球形状のファントム102を用いてSARを算出する。原点を給電点としアンテナ長158[mm]のダイポールアンテナ101をx軸上に配置する。ボールファントム102はz軸上に中心を持ち、ファントムの容器の外側とアンテナとの最接近距離が5[mm]となるように配置する。ボールファントム102は内径100[mm]、球殻厚み1[mm]で、その内部は比誘電率 $\epsilon_r = 40.6$ 、導電率 $\sigma = 0.94$ [S/m]のSAR溶液103で満たされている。周波数は900MHzである。この状態におけるSAR分布と自由空間中の磁界分布を図19に示す。なお磁界分布はダイポールアンテナ101から+z方向に5[mm]離れた位置において測定した。

【0015】

図19の磁界分布、SAR分布をそれぞれ、 $H_{ref}(x)$ 、 $SAR_{ref}(x)$ とし、(数4)から係数分布 $\alpha(x)$ を算出する。 $\alpha(x)$ の分布を図20に示す。

【0016】

次に、図21に示すように+x方向にダイポールアンテナ101を35[mm]ずらす。このときの自由空間における磁界分布を $H_{measure}(x)$ とする。 $H_{measure}(x)$ の2乗に $\alpha(x)$ を乗じた推定SARの結果と、図21の状態のSAR測定結果を図22に示す。図より、 αH^2 により求めた推定SARは、SARの測定値にほぼ一致し、精度よくSARを推定できることがわかる。

【0017】

【非特許文献1】

N. Kuster and Q. Bulzano, "Energy absorption mechanism by biological bodies in the near field of dipole antennas above 300 MHz," IEEE Trans. Veh. Tech., vol. 41, no. 1, pp. 1823, Feb. 1992

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記第1の従来例（非特許文献1）では、携帯無線機は人体頭部に密着させて使用されるので、実際のところ表面磁界Hを測定することができない。

【0019】

また上記第2の従来例の課題としては、基準とするアンテナ又は携帯無線機によっては、局所的に磁界強度が小さい箇所が発生する可能性がある。局所的に磁界強度が小さい箇所では磁界検出精度が悪くなり、SAR推定誤差が生じる。

【0020】

また第2の従来例において、携帯無線機を基準として用いる場合、携帯無線機内の部品が経年劣化によって特性が変化する恐れがある。これによって安定的な評価に影響を及ぼす可能性がある。

【0021】

本発明は以上の課題を鑑み、測定範囲内で、一様又は一様に近い磁界強度分布を持つ簡易的な構造のアンテナを本SAR測定方法の基準アンテナとして用いることで精度よくSARの測定を行うことを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のSAR測定方法は、2つ以上の微小ダイポールアンテナにより構成された微小ダイポールアレーの近傍磁界を2乗した値と、2つ以上の微小ダイポールアンテナにより構成された微小ダイポールアレーのSARとから得られる係数分布 α に、被測定携帯無線機の近傍磁界分布の2乗した値を乗じることによって、被測定携帯無線機のSARを算出するものである。

【0023】

また、本発明のSAR測定方法は、平板形状のダイポールアンテナの近傍磁界の2乗値と、平板形状のダイポールアンテナのSARとから得られる係数分布 α に、被測定携帯無線機の近傍磁界分布の2乗値を乗じることによって、被測定携

帯無線機の SAR を算出するものである。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0025】

(実施の形態 1)

本発明の実施の形態を図 1 に示す。図は一様の磁界分布をもつ基準アンテナとして複数の微小ダイポールアンテナ 1-1 ~ 1-9 をアレー状に配置したものである。微小ダイポールアンテナはそれぞれ発振器 2-1 ~ 2-9 に接続されており、アンテナ固定治具 3 によって支えられている。ここで発振器の周波数は同じであり、位相も同相である。このアンテナの磁界分布は図 1 (a) に示すように、磁界検出プローブ 4 を走査させて測定される。一方、SAR は図 1 (b) に示すように、人体頭部ファントム 5 に SAR 溶液 6 を充填した物を用い、電界プローブ 7 を頭部ファントム 5 の内壁面に沿うように走査させて測定を行う。

【0026】

ここでは一例として 9 個の微小ダイポールアンテナ 1-1 ~ 1-9 を 3×3 のアレー状に配置しているがこれに限られるものではない。例えば 9 個以上でも 9 個未満でも可能である。また今回 2 次元アレーを例に説明したが測定範囲により 1 次元アレー構成も可能である。

【0027】

ここで、一様または一様に近い磁界分布をつくるためのアンテナ配置について考える。ここでは図 2 に示すように、5 個の微小ダイポールアンテナ 1-1 から 1-5 を x 軸上に等間隔 d で配置した場合を考える。これは隣接する微小ダイポールアンテナより更に外側に配置した微小ダイポールアンテナの影響も考慮するためである。また磁界分布をより一様にするために、微小ダイポール 1-1 から 1-5 を等間隔に配置した。微小ダイポールアンテナはいずれも x 方向に平行に配置した。ここで、真中に配置した微小ダイポール 1-3 の座標を中心とした d の区間における磁界強度の最大値と最小値の差を解析により求める。これにより、一様に近い磁界分布をつくるための間隔 d を決定する。解析は測定間隔 h を 2

[mm]、3 [mm]、5 [mm]とした場合について行った。周波数は900 MHzである。なお各微小ダイポールは同位相の信号を出力する。また微小ダイポールの長さを1 [mm]とした。

【0028】

解析結果を図3に示す。横軸は微小ダイポールアンテナの間隔 d であり、縦軸は微小ダイポール1-3の座標を中心とした幅 d 内における最大値と最小値の磁界強度差である。強度差は区間 d における平均値に対する百分率で示した。図3より、測定間隔 $h = 2$ [mm]のとき、間隔 d は2.6 [mm]で最大値と最小値の差が約10 [%]である。 $d = 2.2$ [mm]とすると、最大値と最小値との差は5 [%]未満であり、十分一様であるとみなすことができる。

【0029】

また、 $h = 3$ [mm]のときも $d \leq 3.3$ [mm]で強度差は5 [%]以内である。 $h = 5$ [mm]に対しても $d \leq 5.5$ [mm]で強度差は5 [%]以内である。これより強度差を5 [%]以内にするためには間隔 d を測定距離 h に対して $d \leq 1.1h$ となるようにすればよいことがわかる。また、強度差を10 [%]以内にするためには、間隔 d を h の1.3倍以下にすればよいことがわかる。

【0030】

次に、図2のモデルで微小ダイポールアンテナの長さ L を変化させたときの強度差について解析を行う。微小ダイポールアンテナの配置間隔 $d = 2$ [mm]、測定間隔 $h = 2$ [mm]とし、長さ L を0.1 ~ 1.9 [mm]まで変化させた。解析結果を図4に示す。長さ L を変化させても最大値と最小値の磁界強度差は殆ど変化せず、 $L = 0.1$ [mm]時と $L = 1.9$ [mm]時との強度差は0.1 [%]未満である。微小ダイポールアンテナのアンテナ長は特に制限がなく、隣接するアンテナに接触しない程度の長さでよいことがわかる。

【0031】

ここで上記の条件の確認として、図5に示すように微小ダイポールアンテナを21個配置し、配置間隔 $d = 5$ [mm]としたモデルの磁界強度分布の解析を行う。微小ダイポールアンテナの長さ $L = 1$ [mm]、測定間隔 $h = 5$ [mm]とした。解析結果を図6に示す。磁界強度は最大値で規格化している。最大値に対する磁界強度

差は、 $5 [\text{mm}] \leq x \leq 95 [\text{mm}]$ の範囲で $10 [\%]$ 以内、 $10 [\text{mm}] \leq x \leq 90 [\text{mm}]$ の範囲であれば $5 [\%]$ 以内である。広範囲にわたって一様に近い分布が得られることがわかる。

【0032】

上記の間隔による微小ダイポールアンテナアレーを平面上に配置することにより、平面的に一様な磁界分布をつくることができる。構成の一例を図7に示す。図7の例では微小ダイポールアンテナの向きは全て一方向に揃えている。このアンテナを配置する範囲は、アンテナアレー端部で磁界強度が減少するため、少なくとも測定に用いる携帯無線機よりも大きめにとる。

【0033】

また、隣接する微小ダイポールアンテナ間のアイソレーションを保つために図8のように隣接するプローブを直交させる配置でもよい。これにより、直交する2つの成分をもつ一様な磁界を発生させることが可能である。

【0034】

上記のように構成した微小ダイポールアンテナアレーを用いたSAR測定方法について説明する。まず、(数3)式の係数 α を算出する。図1(a)に示すように磁界強度 $H_{\text{ref}}(x, y)$ は、基準アンテナアレーから一定距離離れた平面で磁界検出プローブ4を走査させて測定する。アンテナアレーの微小ダイポールアンテナにはそれぞれ接続された発振器から同一周波数で同相の信号を出力する。SAR測定は図1(b)に示すように、上記基準アンテナアレーを人体頭部ファントム5に近接させて行う。人体頭部ファントム5には人体の誘電率、導電率と等しいSAR溶液6が充填されている。そして電界プローブ7を人体頭部ファントム5の内壁面に沿って走査させて $SAR_{\text{ref}}(x, y)$ を測定する。上記得られた磁界強度分布 $H_{\text{ref}}(x, y)$ とSAR分布 $SAR_{\text{ref}}(x, y)$ より、係数分布 $\alpha(x, y)$ を(数3)式によって求める。

【0035】

被測定携帯無線機のSARは図9の系で算出する。図9において、4は磁界プローブ、8は携帯無線機、9は x, y 平面上で携帯無線機を移動させる機構を備えた携帯無線機の支持台、10は磁界強度分布測定部、11は磁界をSARに変換

する演算部である。SARは図10のフローチャートに従って算出される。まず、磁界検出プローブ4によって磁界強度を検出し、測定座標とともに磁界強度分布測定部10にて磁界強度分布 $H_{\text{measure}}(x, y)$ を得る(ステップ201)。そして演算部11にて磁界強度分布とステップ202で算出した(数3)式の係数分布 α を用いて(数4)式よりSAR分布 $SAR_{\text{calculate}}(x, y)$ を算出する(ステップ203)。

【0036】

(数3)式において、 $H_{\text{ref}}(x, y)$ の2乗が分母にある。このため $H_{\text{ref}}(x, y)$ の値が小さい場合に測定誤差が大きいと、 $SAR_{\text{calculate}}(x, y)$ に誤差をもたらす可能性がある。一様または一様に近い磁界分布になるよう配置した微小ダイポールアンテナアレーを用いることによって、精度よく $\alpha(x, y)$ を決定でき、SARの測定精度を向上させることが可能である。

【0037】

微小ダイポールアンテナアレーを配置する範囲を頭部側面を覆う範囲にすると、多種類の携帯無線機に対応することが可能である。例えば折畳み型の携帯無線機において、アンテナが筐体上面に配置されているものと、折畳みヒンジ部に配置されているものがある。一般にアンテナ給電部付近が最も磁界強度が強く、そのため給電部付近でSARも高くなる。従ってアンテナ位置が異なると、磁界とSARの強弱も携帯無線機の構成によって大きく異なってくる。この手法を用いると、頭部表面に渡って一様に近い磁界分布もつアンテナ(もしくはアンテナアレー)を基準アンテナとしているので、携帯無線機の構成の違いにも対応することができる。

【0038】

なお、図1のアンテナ固定治具3に移動機構を設けて磁界分布を測定してもよい。例えば図9に示す移動機構を備えた携帯無線機の支持台9にアンテナ固定治具3を接続し測定してもよい。またアンテナ側を移動させるのではなく、プローブを移動させる構造でもよい。

【0039】

なお、SAR測定は携帯無線機を人体頭部ファントムの頬に密着させた状態や

、耳に携帯無線機の音孔部を近づけた場合など条件を変えて測定を行う。このとき人体頭部ファントム側面に対する携帯無線機の傾斜角度（図1（b）における x y 面に対する傾斜角度）がそれぞれ異なる。そこでこの傾斜角度が設定できるように移動機構に加えて、図 1 1 に示すようなアンテナアレーに傾斜機構 1 2 を設けてもよい。

【0040】

また、SAR測定において携帯無線機は人体頭部ファントムの耳から口を結ぶ線に沿って置かれる。このためSAR測定時に測定座標の微調整を行えるように、移動機構に加えて、図 1 2 に示すようなアンテナアレーを z 軸に対して回転させる回転機構 1 3 を設けてもよい。

【0041】

なお、図 1（a）、図 1（b）では微小ダイポールアンテナ 1 はアンテナごとに1台の発振器 2 が接続されているが、図 1 3 に示すように1台の発振器 2 から分配器 1 4 を用いて発振信号を各微小ダイポールアンテナ 1 に分配する構成でもよい。

【0042】

なお、図 1 では微小ダイポールアンテナ 1 を平面上に配置しているが、図 1 4 に示すように人体頭部表面形状に沿った形状のアンテナ固定治具 1 5 を用いてもよい。図ではアンテナ固定治具 1 5 は頭部側面の一部分を覆う大きさのものであるが、大きさはこれに限らず、頭部表面全体を覆う大きさでもよい。

【0043】

なお、アンテナ固定治具は樹脂や木材で構成してもよい。樹脂の場合、ポリテトラフロロエチレン樹脂またはアクリル樹脂で構成してもよい。こうすることで、微小ダイポールアンテナのつくる電磁界への影響を小さくし、精度よく磁界及びSARの測定することが出来る。

【0044】

（実施の形態 2）

図 1 5 に本発明の実施の形態 2 であるアンテナを示す。この平板形状アンテナ 1 6 は厚さ 0.5 [mm] の銅版によってつくられており、実施の形態 1 の目的と同

様、携帯無線機の測定範囲内で一様または一様に近い磁界分布ができるような構成となっている。ここで、一様な磁界分布の範囲を広げるために、まず一般的な携帯無線機の大きさ（縦幅約 180 [mm]、横幅約 50 [mm]）よりも大きめのサイズ縦 200 [mm]×横 70 [mm]としている。また、アンテナ給電部付近で磁界強度が大きく変化することから、アンテナの形状を左右非対称とし、実際の SAR 測定範囲に給電点が含まれない位置に配置している。なお平板形状で、アンテナの形状が左右非対称であるので不整合が生じる。このため図 16 に示すように、平板形状アンテナ 14 の前段に、1:4 バラン 17 とコンデンサ 18 とコイル 19-1, 19-2 で構成された整合回路を挿入している。900 MHz で整合するように設計した場合コンデンサ 18 の値は 2.5 [pF]、コイル 19-1、19-2 の値はともに 10 [nH]である。

【0045】

この平板形状アンテナ 16 の 900 MHz における近傍磁界分布を図 17 に示す。磁界強度は 0 から 700 [mA/m] の範囲で、等高線は 50 [mA/m] ごとに引いている。測定はアンテナ表面から 6 [mm] の位置で行い、入力電力は 20 [dBm] である。図 17 より $-50 [\text{mm}] \leq X \leq 90 [\text{mm}]$ 、 $-25 [\text{mm}] \leq Y \leq 25 [\text{mm}]$ の範囲で 50 ~ 100 [mA/m] 程度の強度差であり、一様に近い分布となっている。一般的な携帯無線機の横幅は 50 [mm] 程で、 $-25 [\text{mm}] \leq Y \leq 25 [\text{mm}]$ の範囲内に収まる。また、X 方向については給電部付近の値が非常に大きくなっているが、ここは SAR 測定対象とする範囲から外れているため誤差に影響することはない。

【0046】

本アンテナを用いた SAR 測定方法は実施の形態 1 と同様である。このアンテナ用いても、磁界強度分布が小さくなる箇所が生じないため精度よく SAR の推定を行うことができる。

【0047】

なお、上記平板形状アンテナ 16 の下部を支えるための支え治具を設けてもよい。支え治具は樹脂や木材で構成してもよい。樹脂の場合、ポリテトラフルオロエチレン樹脂またはアクリル樹脂で構成してもよい。こうすることで、平板形状アンテナ 16 のつくる電磁界への影響を小さくし、精度よく磁界及び SAR の測定

することが出来る。

【0048】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明のSAR測定方法によれば、携帯無線機の自由空間における磁界を測定するという簡易的な方法で、より精度の高いSARの推定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態におけるSAR測定方法を示す図

【図2】

微小ダイポールアレー解析モデル1を示す図

【図3】

微小ダイポールアレー解析結果1を示す図

【図4】

微小ダイポールアレー解析結果2を示す図

【図5】

微小ダイポールアレー解析モデル2を示す図

【図6】

微小ダイポールアレー解析結果3を示す図

【図7】

微小ダイポールアレーの構成を示す図

【図8】

微小ダイポールアレーの他の構成を示す図

【図9】

本発明の実施の形態のSAR測定装置のブロック図

【図10】

本発明の実施の形態のSAR測定方法フローチャート

【図11】

微小ダイポールアレーに傾斜機構を備えた図

【図 1 2】

微小ダイポールアレーに回転機構を備えた図

【図 1 3】

微小ダイポールアレーに発振器と分配器を接続させたものを示す図

【図 1 4】

頭部表面形状に沿ったアンテナ固定治具を用いた S A R 測定を示す図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 2 の平板形状アンテナを示す図

【図 1 6】

平板形状アンテナの整合回路構成図

【図 1 7】

平板形状アンテナの磁界分布図

【図 1 8】

従来の S A R 測定方法のボールファントムを用いたモデル 1 を示す図

【図 1 9】

$y = 0$ における磁界分布及び S A R 分布を示す図

【図 2 0】

$y = 0$ における係数 α 分布を示す図

【図 2 1】

従来の S A R 測定方法のボールファントムを用いたモデル 2 を示す図

【図 2 2】

$y = 0$ における図 4 のモデルの推定 S A R と実測 S A R を示す図

【符号の説明】

1-1 ~ 1-9 微小ダイポールアンテナ

2-1 ~ 2-9 発振器

3 アンテナ固定治具

4 磁界検出プローブ

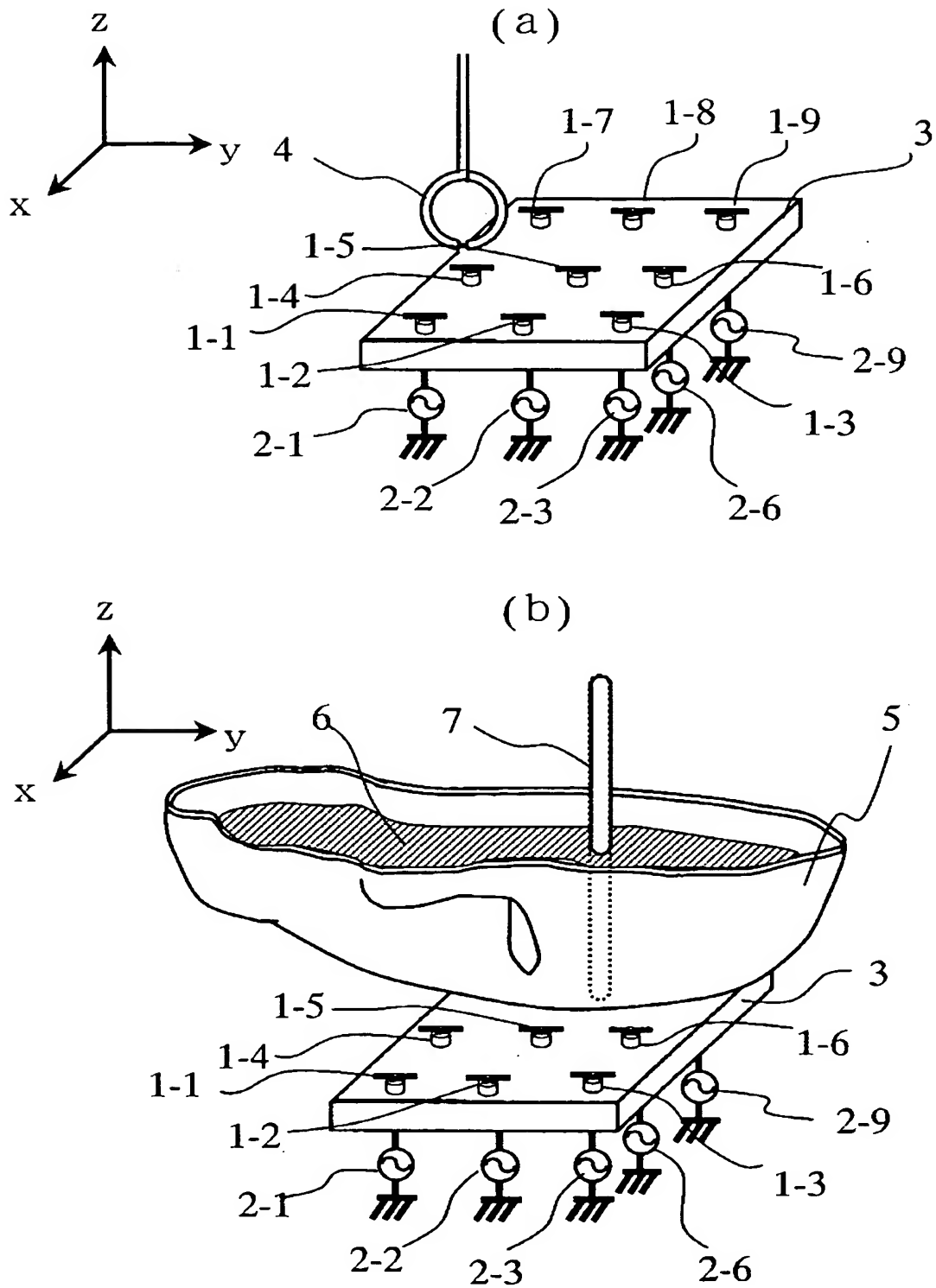
5 人体頭部ファントム

6 S A R 溶液

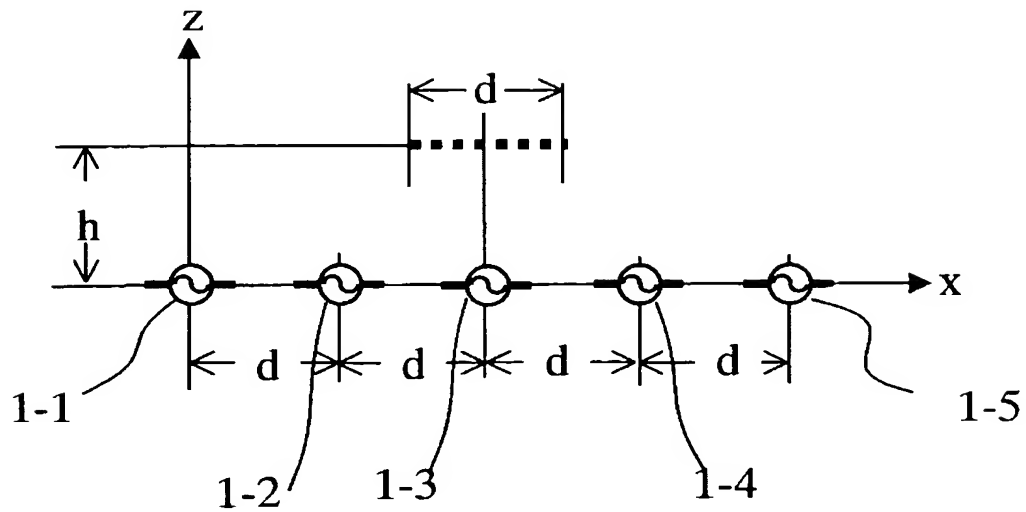
- 7 電界プローブ
- 8 携帯無線機
- 9 移動機構を備えた携帯無線機支持台
- 1 0 磁界強度分布測定部
- 1 1 磁界→S A R 変換演算部
- 1 2 微小ダイポールアレー傾斜機構
- 1 3 微小ダイポールアレー回転機構
- 1 4 分配器
- 1 5 頭部表面形状に沿ったアンテナ固定治具
- 1 6 平板形状アンテナ
- 1 7 1 : 4 バラン
- 1 8 コンデンサ
- 1 9 コイル
- 1 0 1 ダイポールアンテナ
- 1 0 2 球形状ファントム
- 1 0 3 S A R 溶液

【書類名】 図面

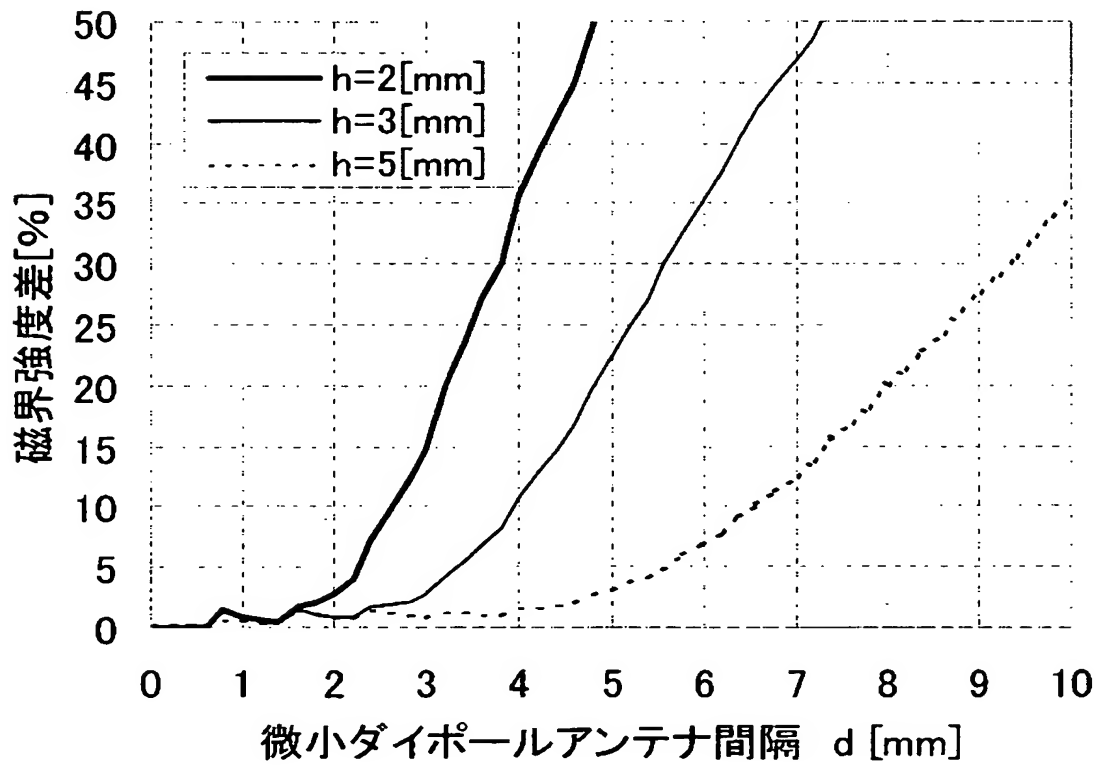
【図 1】



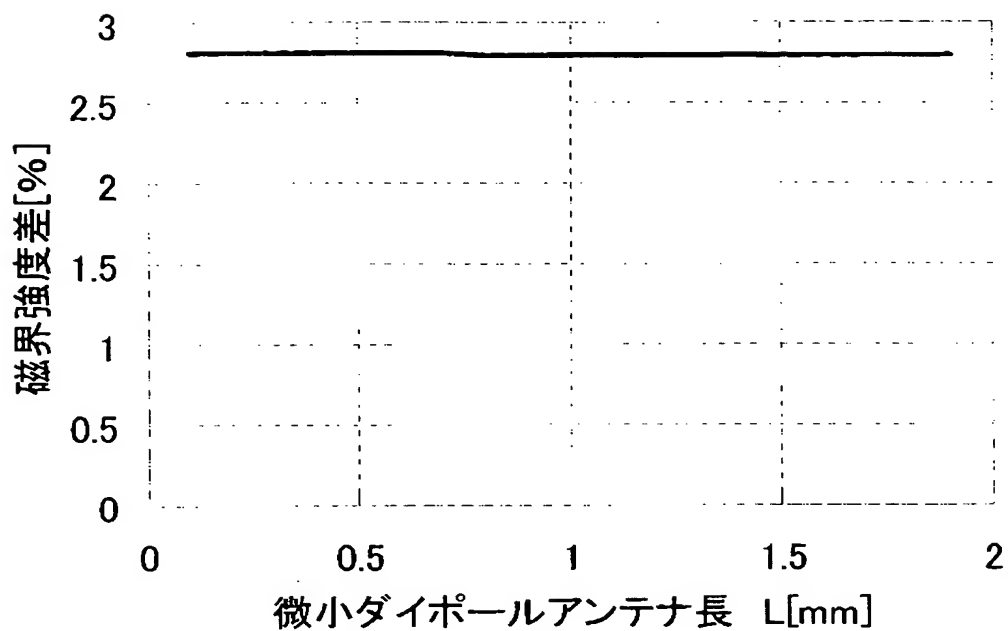
【図 2】



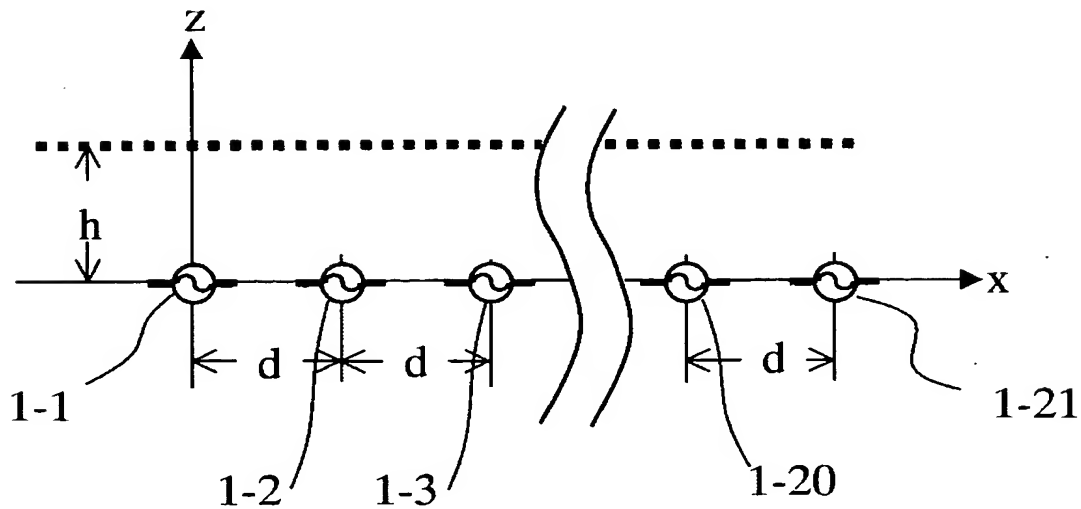
【図 3】



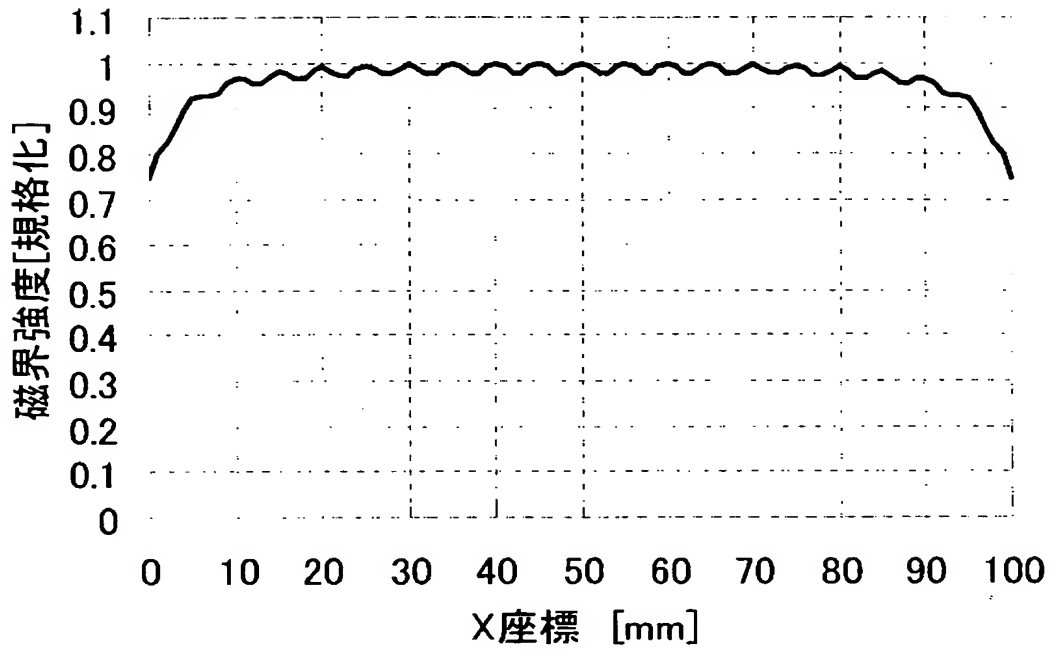
【図 4】



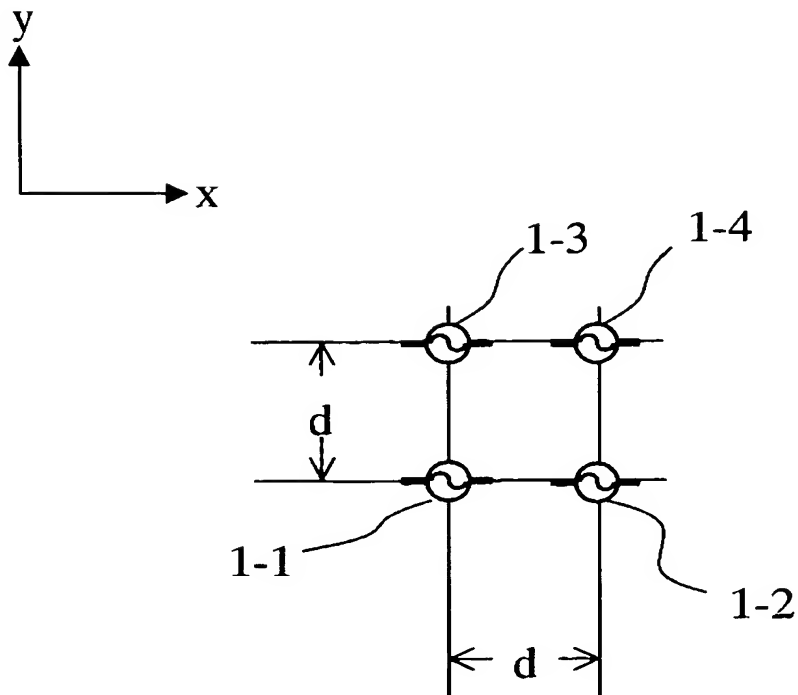
【図 5】



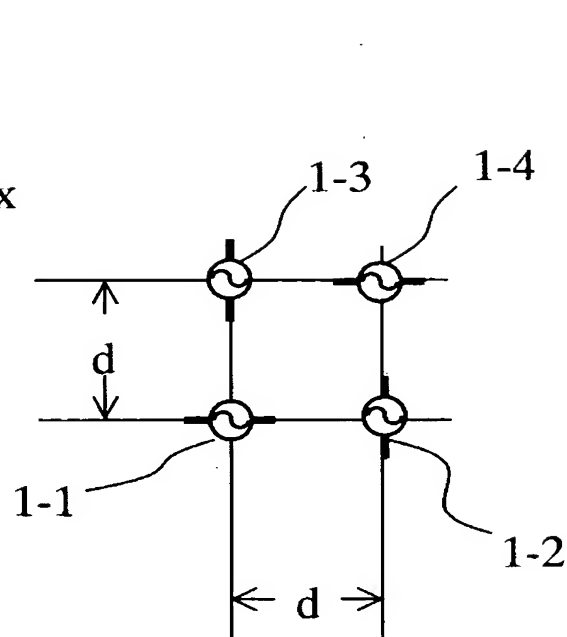
【図 6】



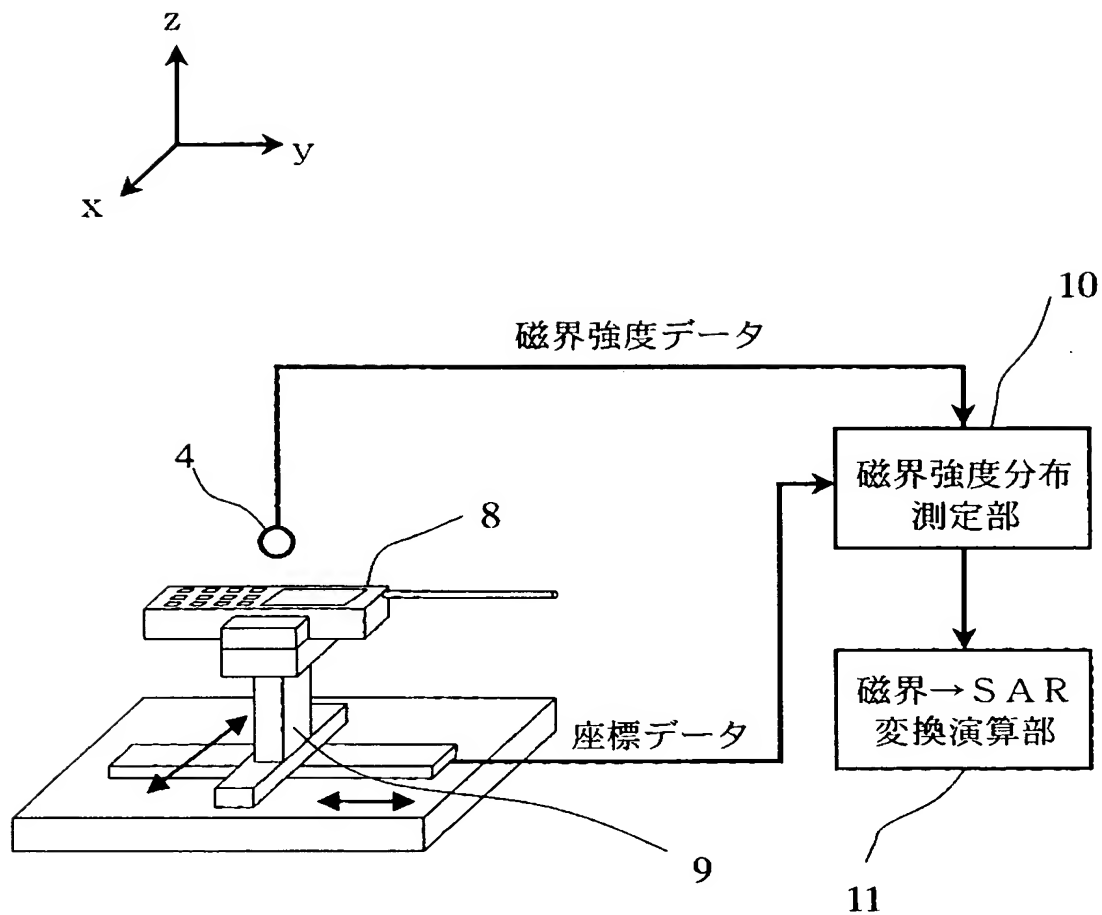
【図 7】



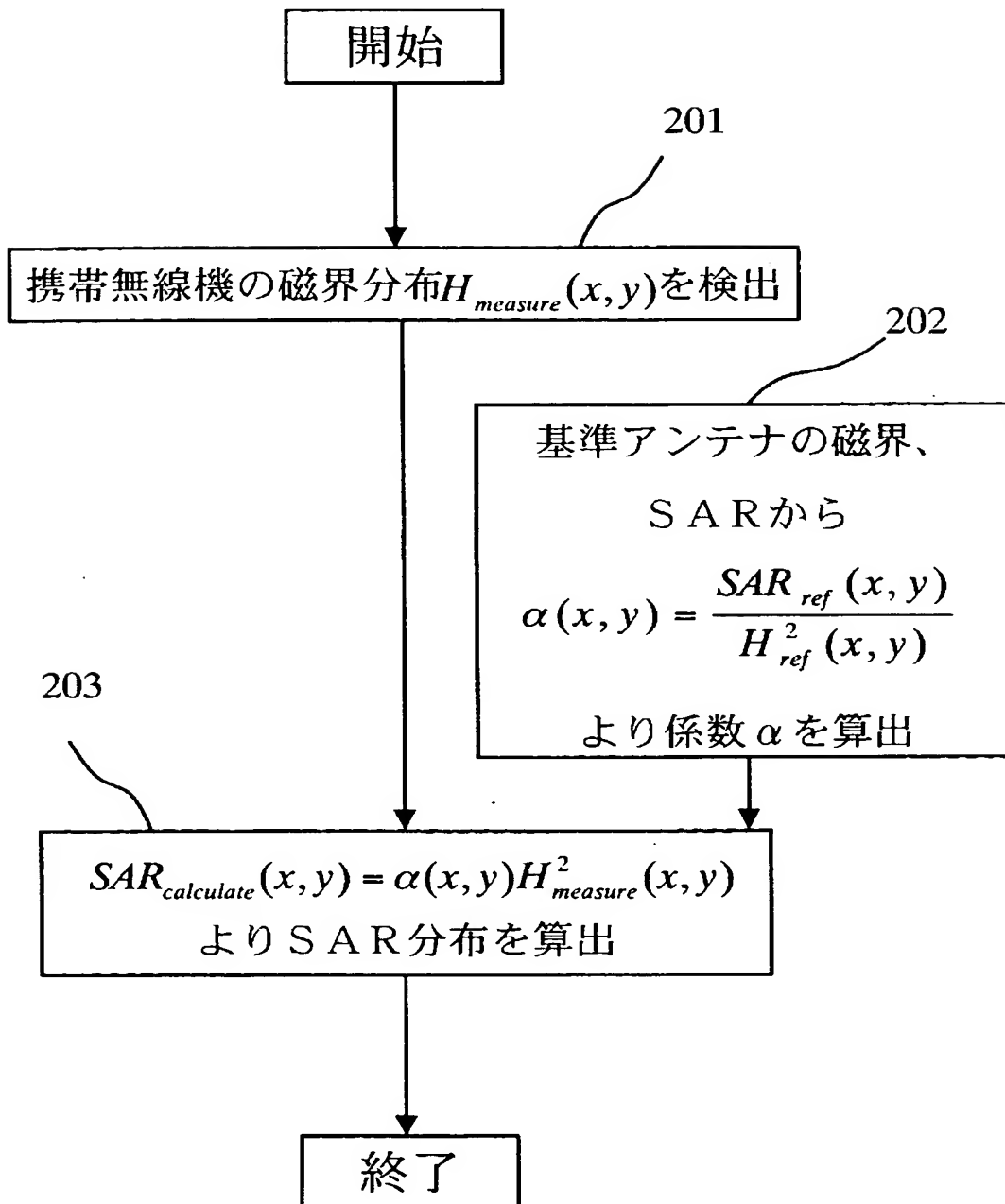
【図 8】



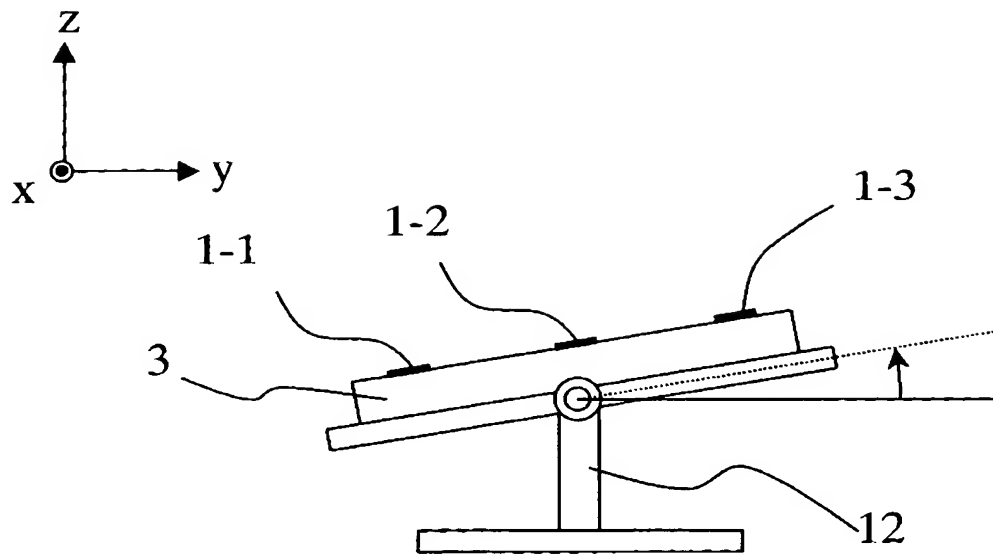
【図 9】



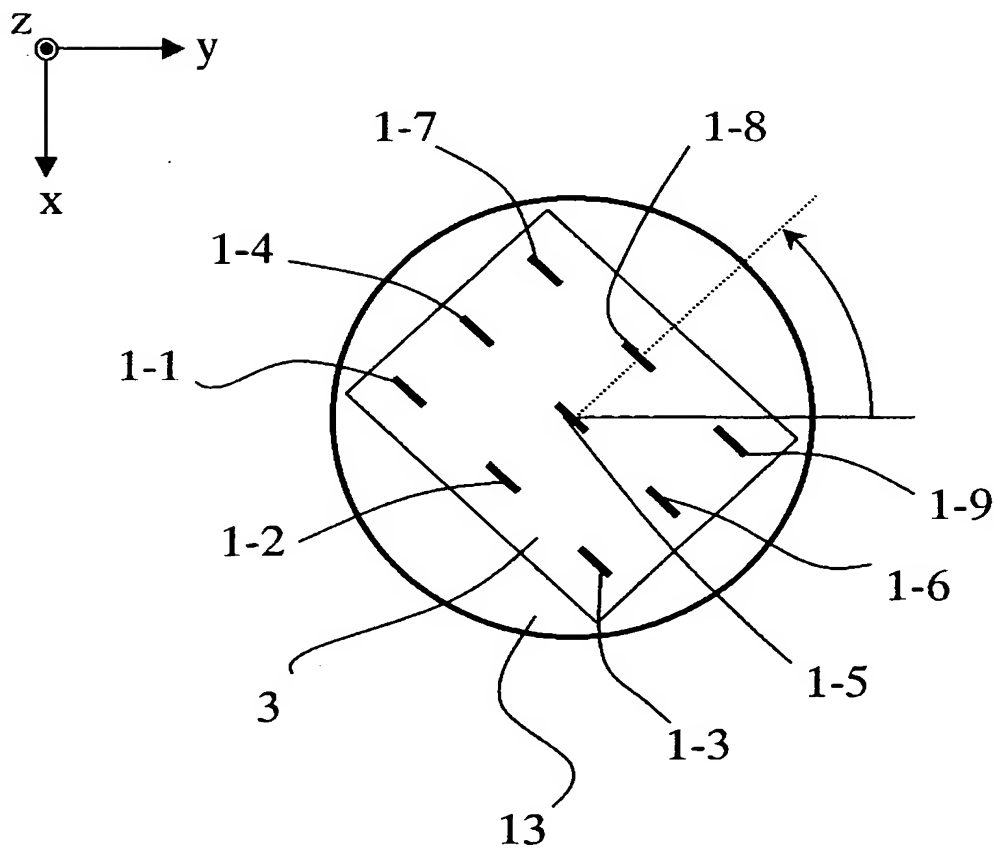
【図 10】



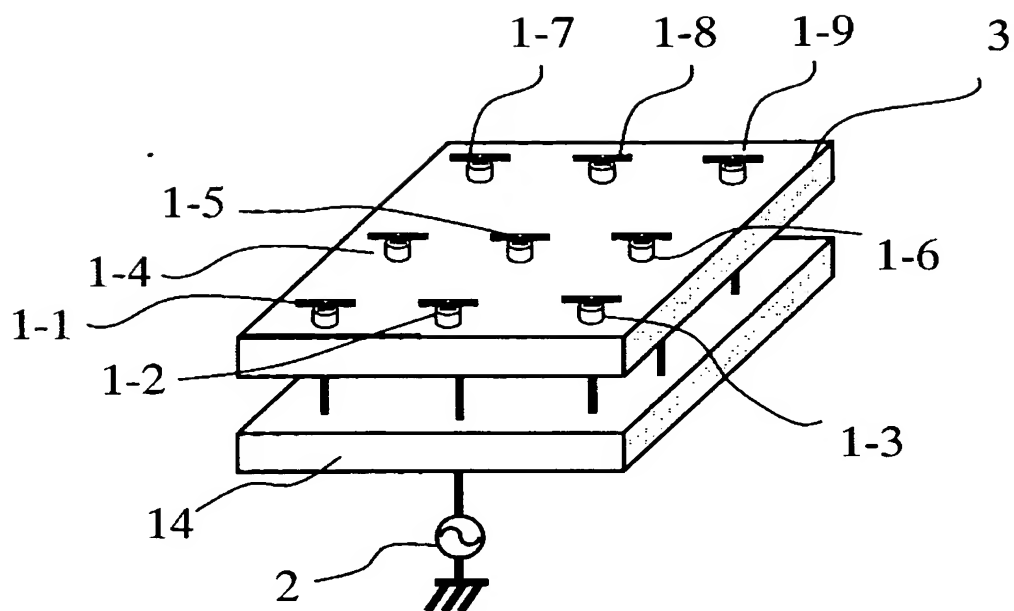
【図 1 1】



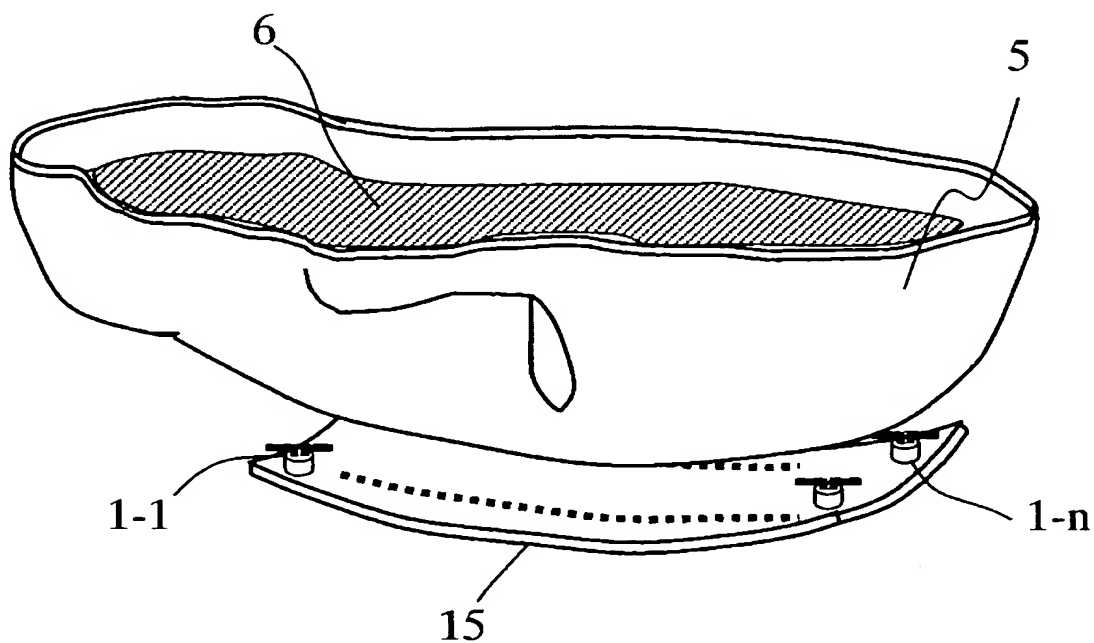
【図 1 2】



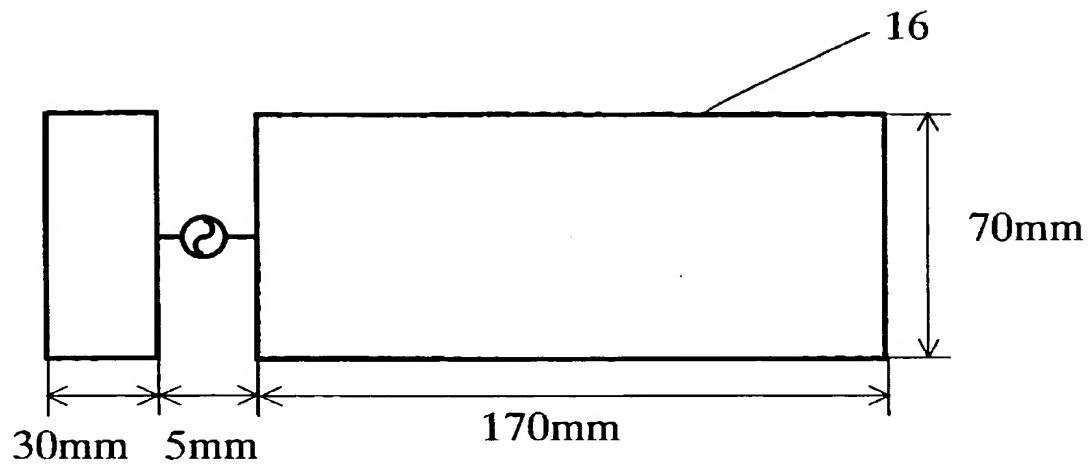
【図 13】



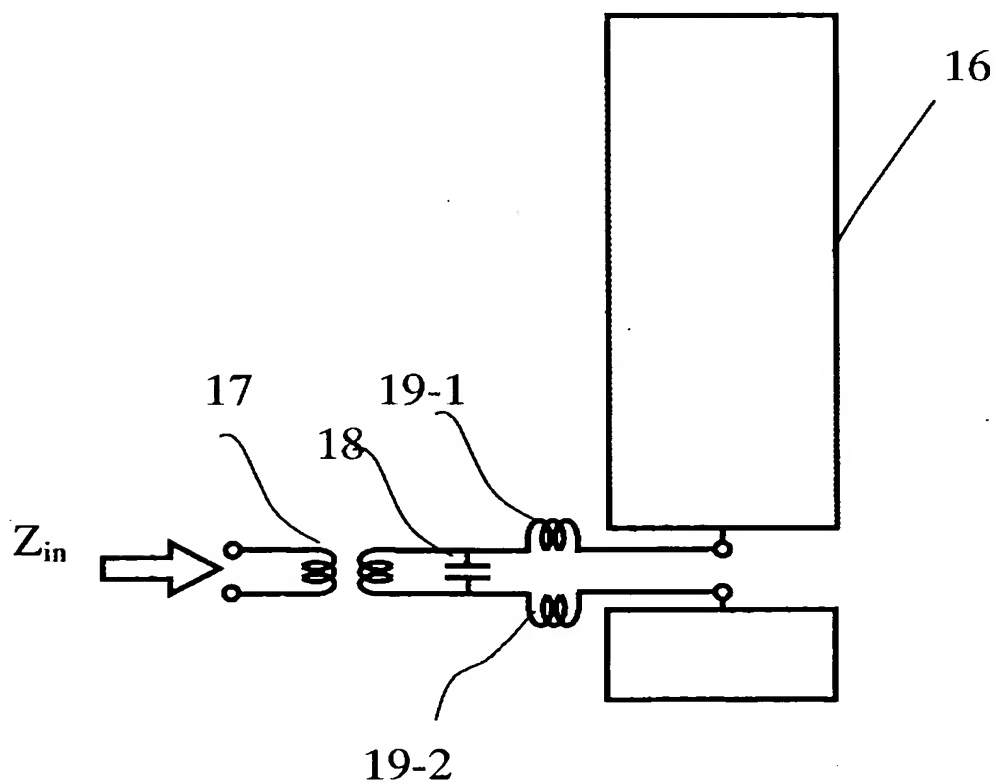
【図 14】



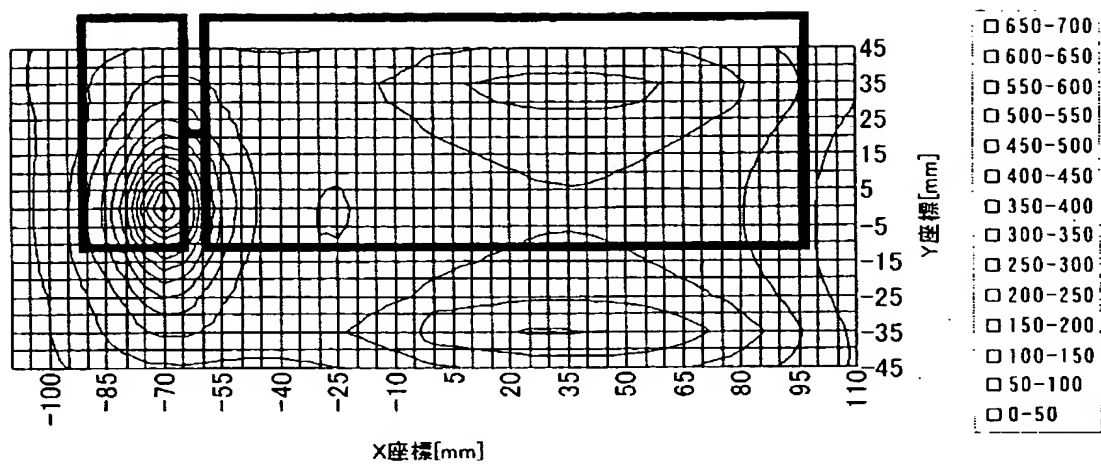
【図 15】



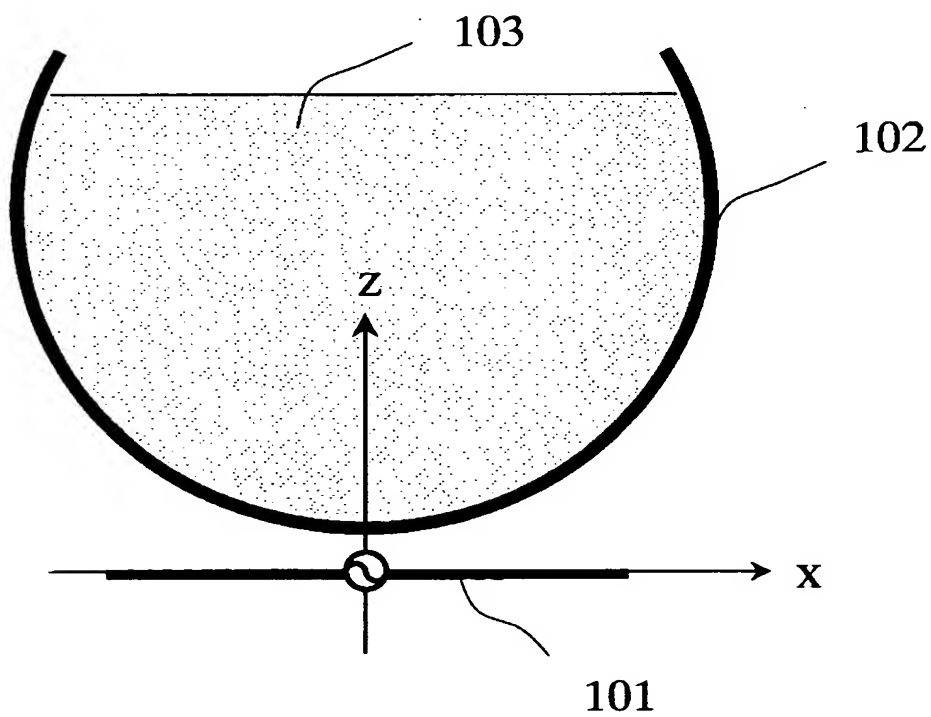
【図 16】



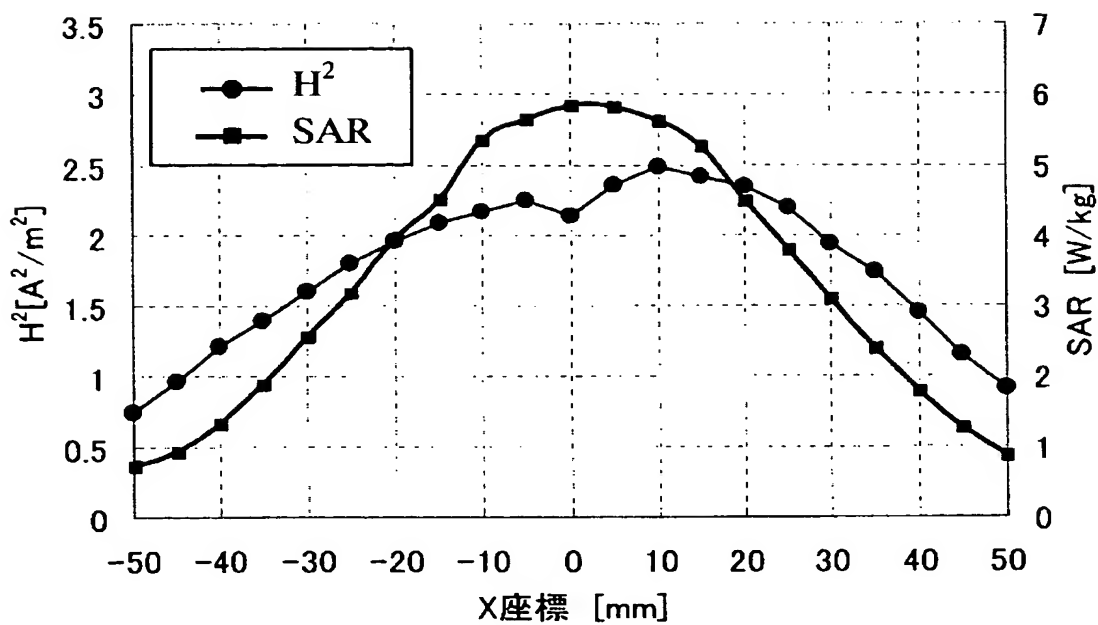
【図 17】



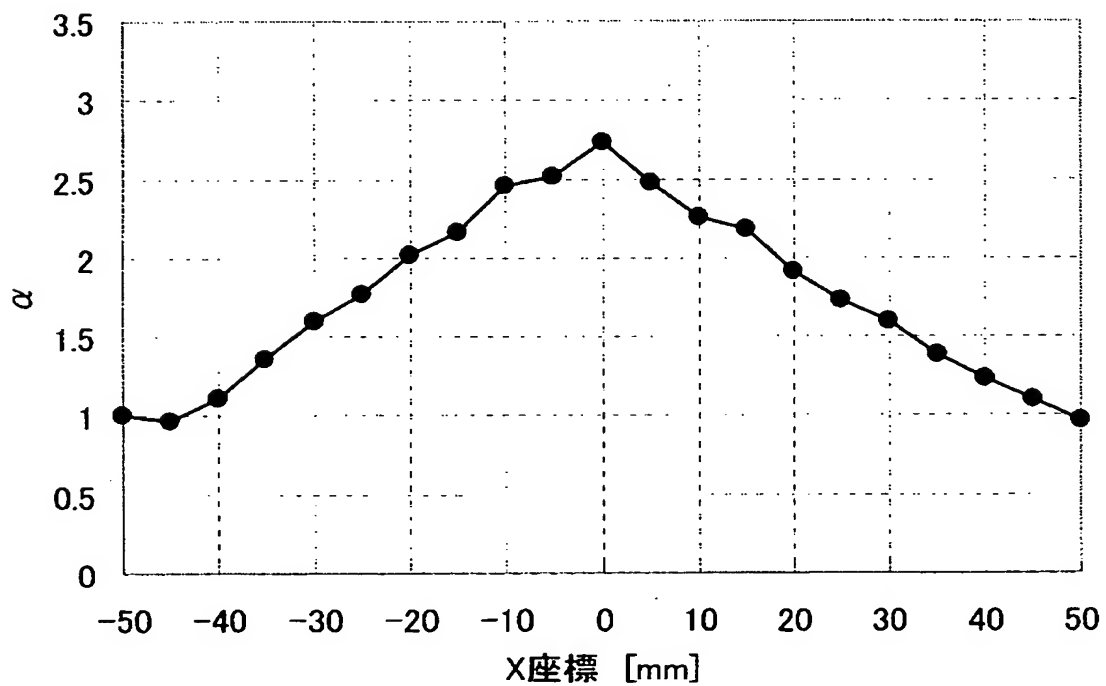
【図 18】



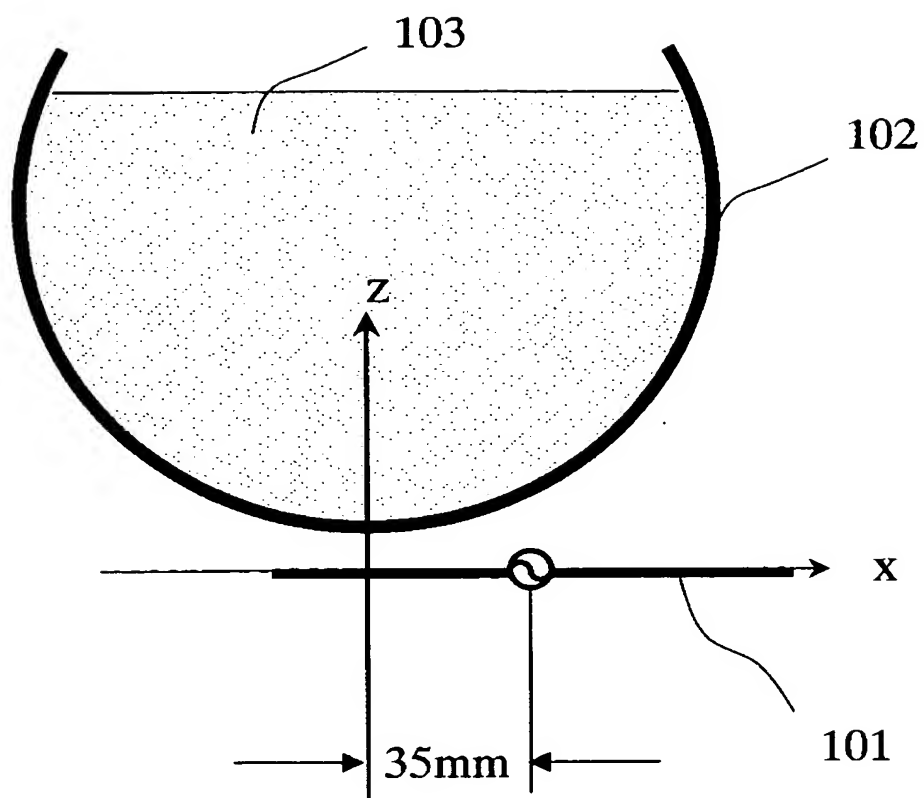
【図 19】



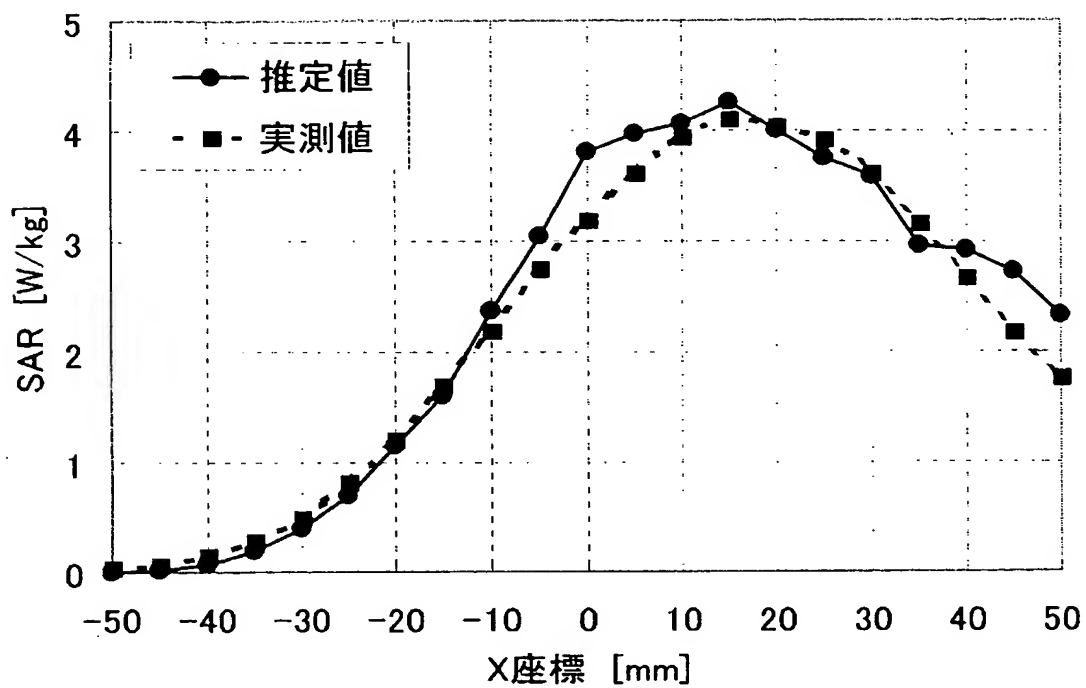
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 携帯無線機のSARを簡易かつ高精度に測定すること。

【解決手段】 2つ以上の微小ダイポール1-1～1-9を平面上に等間隔に配置した微小ダイポールアレーの近傍磁界を2乗した値と、2つ以上の微小ダイポール1-1～1-9を平面上に等間隔に配置した微小ダイポールアレーのSARとから得られる係数分布 α に、被測定携帯無線機の近傍磁界分布を2乗した値を乗じることによって、被測定携帯無線機のSARを算出する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 4 8 9 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社